

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-173475
 (43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl. H03H 9/19
 H03H 9/02
 H03H 9/10

(21)Application number : 08-326354

(71)Applicant : NEC CORP
 TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.1996

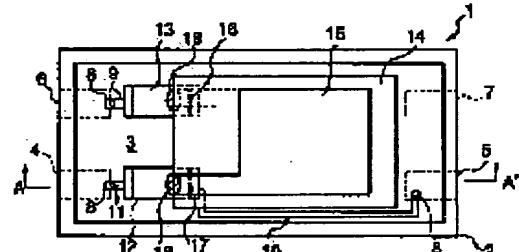
(72)Inventor : FUKIHARU EIICHI
 TANAKA YOSHIAKI

(54) PIEZOELECTRIC OSCILLATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric oscillator such as a surface mount crystal oscillator capable of easily miniaturizing at low cost by using a package having a simple structure and highly generalized parts.

SOLUTION: A 1st and a 2nd chip capacitors 12 and 13 are disposed on the inner bottom 3 of an airtight container 2 for surface mounting. Between the external terminal of the airtight container 2 and the terminals of the 1st and the 2nd chip capacitors 12 and 13 is connected via a continuity pattern 8, and a crystal element 14 is placed in a cantilever girder form at one of the 1st and the 2nd chip capacitors 12 and 13. Chip coils, chip resistors or chip thermistors may be used in place of the 1st and the 2nd chip capacitors 12 and 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.11.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

**JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The piezoelectric transducer characterized by having the flow pattern which connects between the tight container for surface mounts, at least one chip arranged on the inside base of said tight container, the external terminal of said tight container, and one terminal of one of said at least one chips, and the piezoelectric device laid in other terminals of said one chip in the shape of a cantilever.

[Claim 2] In a piezoelectric transducer according to claim 1 said chip While being two pieces and inserting one of said chips in between with one terminal of said piezoelectric device, and the input/output terminal of said tight container The piezoelectric transducer which inserts other one of said chips between the other-end child of said piezoelectric device, and a ground, and is characterized by laying said piezoelectric device in the shape of a cantilever by making said two chips into susceptor.

[Claim 3] It is the piezoelectric transducer characterized by a piece at least being a chip capacitor of said chips in a piezoelectric transducer according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The piezoelectric transducer characterized by being what has a capacity change of said chip capacitor according [a piece] to temperature at least in a piezoelectric transducer according to claim 3.

[Claim 5] The piezoelectric transducer characterized by at least one in said chip being a chip inductor in a piezoelectric transducer according to claim 1 or 2.

[Claim 6] The piezoelectric transducer characterized by at least one in said chip being a chip resistor in a piezoelectric transducer according to claim 1 or 2.

[Claim 7] The piezoelectric transducer characterized by at least one in said chip being a chip thermistor in a piezoelectric transducer according to claim 1 or 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the piezoelectric transducer inserted using chips, such as a capacitor of a chip mold, a coil, resistance, and a thermistor, as susceptor especially between an input/output terminal and a piezoelectric device about a piezoelectric device, for example, the piezoelectric transducer which held what adhered the electrode to the piezo-electric substrate, and a necessary capacity in the same container.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, it excels in the frequency temperature characteristic and an aging property, and moreover, a quartz resonator is small, and since it is a low price, it is used for many electronic instruments. In these electronic instruments, especially the crystal oscillator constituted by the quartz resonator, semiconductor devices, such as a transistor and IC, and resistance and a capacitor is broadly used for the master oscillator of the frequency synthesizer used for a cellular phone etc., or the clock generation of a logical circuit.

[0003] Generally, the quartz resonator of an AT cut (AT-cut) is used abundantly at oscillators, such as a cellular-phone machine which was mentioned above, from the ability of that the temperature characteristic of this vibrator is excellent, and a high-frequency-oscillation child to be realized easily.

[0004] Drawing 9 is the circuit diagram of the oscillator used for the central processing unit (CPU) from the former. If drawing 9 is referred to, an oscillator 50 connects Resistance R to juxtaposition while connecting the I/O edges 52a and 52b of an inverter circuit 52 to two terminals 51a and 51b of a piezoelectric transducer 51, respectively, and it constitutes it so that two terminals 51a and 51b of said piezoelectric transducer 51 may be grounded through capacity C1 and C2, respectively.

[0005] Furthermore, the combinational device further built in the same tight container at a piezoelectric transducer 51, two capacitors C1 and C2, or these including Resistance R among the passive circuit elements shown in drawing 9 is indicated by JP,2-81509,A, JP,4-373303,A (it is hereafter called the conventional techniques 1 and 2, respectively), etc.

[0006] That is, two capacitors, the printed-circuit board which carried one fixed resistance, and a ceramic radiator are juxtaposed in a tight container, and the piezo-electric composite part which aimed at the flow between both terminals using the flat-spring-like electrode is indicated by the conventional technique 1. That piezo-electric composite part lessens variation in the oscillation property by the variation in the electrostatic capacity of this piezo-electric composite part, and the gain of a high-speed inverter is attenuated by fixed resistance, and it stabilizes it.

[0007] Moreover, an electrode is adhered a little from a piezoelectric transducer to front flesh-side both sides of the dielectric substrate of a large area, two capacity is formed by using one electrode as a division electrode, this substrate is fixed to the inside base of a tight container, and the composite part of the structure which used and carried out adhesion immobilization is indicated [electroconductive glue] by the conventional technique 2 in the piezoelectric transducer on it.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the piezo-electric composite part indicated by the conventional technique 1, since wiring with a piezoelectric transducer, two capacity, and resistance was complicated, there was a fault of being unsuitable for a miniaturization and surface-mount-izing.

[0009] Moreover, in the composite part shown in the conventional technique 2, the capacitative element which used the dielectric substrate of such structure is difficult for receiving as a general-purpose article, and since it needs to prepare that from which the magnitude of a dielectric substrate and the structure of an

electrode differ according to an individual according to the magnitude of a tight container, or the property of a piezoelectric transducer, it has the defect in which the rise of cost is invited. Moreover, for the structure of carrying a piezoelectric transducer on one dielectric in which two capacity was formed, when lack of capacity and the defect of excessive ** arise in either of two capacity, there is a fault that the whole dielectric substrate serves as a defect.

[0010] Then, the technical technical problem of this invention has a miniaturization in offering piezoelectric transducers, such as a quartz resonator of a surface mount mold easy and cheap moreover, with the package of a simple configuration, and the high components of versatility, in order to solve the above-mentioned fault.

[0011]

[Means for Solving the Problem] At least one chip which was arranged on the inside base of the tight container for surface mounts, and said tight container according to this invention, The piezoelectric transducer characterized by having the flow pattern which connects between the external terminal of said tight container and one terminal of one of said at least one chips, and the piezoelectric device laid in other terminals of said one chip in the shape of a cantilever is obtained.

[0012] According to this invention, it sets to said piezoelectric transducer. Moreover, said chip While being two pieces and inserting one of said chips in between with one terminal of said piezoelectric device, and the input/output terminal of said tight container The piezoelectric transducer which inserts other one of said chips between the other-end child of said piezoelectric device and a ground, and is characterized by laying said piezoelectric device in the shape of a cantilever by making said two chips into susceptor is obtained.

[0013] Moreover, according to this invention, in said one of piezoelectric transducers, the piezoelectric transducer characterized by a piece being a chip capacitor of said chips is obtained at least.

[0014] Moreover, according to this invention, in said piezoelectric transducer, the piezoelectric transducer characterized by being what has a capacity change of said chip capacitor according [a piece] to temperature at least is obtained.

[0015] Moreover, according to this invention, in said one of piezoelectric transducers, the piezoelectric transducer characterized by at least one in said chip being a chip inductor is obtained.

[0016] Moreover, according to this invention, in said one of piezoelectric transducers, the piezoelectric transducer characterized by at least one in said chip being a chip resistor is obtained.

[0017] Furthermore, according to this invention, in said one of piezoelectric transducers, the piezoelectric transducer characterized by at least one in said chip being a chip thermistor is obtained.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. In the gestalt of operation of this invention, although the example of a quartz resonator is given as a piezoelectric transducer, this invention is not limited to these.

[0019] Drawing 1 is drawing showing the piezoelectric transducer by the gestalt of operation of the 1st of this invention, and is the top view showing the condition of having opened the top cover of a surface mount mold tight container. Moreover, drawing 2 is a sectional view which the A-A'line of drawing 1 meets. As shown in drawing 1 and drawing 2 , the quartz resonator 1 is equipped with the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 of a pair, the 1st and 2nd chip capacitors 12 of a pair, and the Xtal component 14 that is a piezoelectric device arranged in the shape of a cantilever on 13 as the tight container 2 of a surface mount mold, and a chip held in it. This quartz resonator 1 has the input terminal 6, the output terminal 5, the touch-down (GND) terminal 4, and the dummy terminal 7 that is not connected anywhere in the base 3 of a tight container 2, respectively. Although formed with the ceramic, this tight container 2 can be used no matter it may be what the quality of the material, if an insulating material or pre-insulation, such as glass and plastics, are performed.

[0020] moreover, the penetration which carries out airtight penetration of the inside base 3 and the exterior of a tight container 2 -- the conductor 8 was formed and the 1st flow pattern 11 at the base 3 of the inside of a container 2, the 2nd flow pattern 10 and the 3rd flow pattern 9, and said input/output terminals 6 and 5 and the GND terminal 4 have flowed through this, respectively.

[0021] Furthermore, connecting arrangement of the 1st chip capacitor 12 is carried out between the edge of the 1st electric conduction pattern 11, and the edge of the 2nd flow pattern 10. One edge of the 2nd chip capacitor 13 is connected to the edge of the 3rd flow pattern 9. And as for one lead electrode 16 of the electrodes 15 given to the front rear face of the Xtal component 14 which is a piezoelectric device, the lead electrode 17 of the other end of the 2nd chip capacitor 13 and another side of the Xtal component 14 is electrically connected with the edge by the side of the 2nd conductor pattern 10 of the 1st chip capacitor 12.

With it, maintenance immobilization of the Xtal component 14 is carried out at the shape of a cantilever by using the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 as a plinth.

[0022] Adhesion immobilization is carried out by electric conduction adhesives etc., the 1st electric conduction pattern 11 and 1st chip capacitor 12 use the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 as a spacer, and adhesion immobilization of the Xtal component 14 is carried out through 18, such as electric conduction adhesives, in the state of a cantilever as best shown in drawing 2. Under the present circumstances, as shown in this drawing, only the edge of the Xtal component 14 is fixed as much as possible, and it is made not to affect vibration displacement distribution of the Xtal component 14.

[0023] In addition, you may constitute so that firm adhesives, such as epoxy, may be applied to the inferior surface of tongue of the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 at this time and reinforcement required as a plinth may be secured.

[0024] Drawing 3 is the electrical equivalent circuit diagram of the quartz resonator by the gestalt of operation of the 1st of this invention shown in drawing 1 and drawing 2. What is necessary is just to carry out external [of other components], when using it as some oscillators which have the structure where series connection of the 2nd chip capacitor 13 and Xtal component 14 was carried out between the input terminal 6 and the output terminal 5, by carrying out parallel connection of the 1st chip capacitor 12 to an output terminal 5, for example, were shown in above-mentioned drawing 9 $R > 9$, as shown in drawing 3.

[0025] When adopting the capacitor for temperature compensations from which capacity changes with temperature as the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 at this time and a crystal oscillator is constituted, it is possible to compensate the temperature-frequency characteristics of Xtal itself. Moreover, two or more things from which a temperature coefficient differs as the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 are prepared, and if the magnitude of capacity value and the combination of a temperature coefficient are suitably chosen to the quartz resonator with which the temperature characteristics differ variously, an accurate temperature compensation will become possible.

[0026] For example, when a synthetic capacity of the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 serves as a negative temperature coefficient, the temperature characteristic of a quartz resonator including this synthetic capacity is shown in drawing 4 (a). In drawing 4 (a), if the temperature characteristic of the quartz resonator itself shown in a continuous line 21 adds said synthetic capacity to this quartz resonator at a serial, a temperature characteristic curve will turn into a curve which rotates counterclockwise and is shown in the broken line 22 of drawing 4 (a).

[0027] Moreover, when said synthetic capacity has a positive temperature coefficient, as shown in the broken line 23 of drawing 4 (b), it acts so that the temperature characteristic (continuous line 24) of a quartz-resonator simple substance may be rotated clockwise.

[0028] Thus, it becomes possible by choosing appropriately the temperature coefficient and capacity value of the 1st chip capacitor 12 and the 2nd chip capacitor 13 to constitute the good vibrator of the temperature characteristic.

[0029] The advantage of the quartz resonator by the gestalt of operation of the 1st of this invention described above is in the point that level difference processing and complicated wiring in a hermetic container 2 become unnecessary, and miniaturization and cost reduction can be realized, by building in the 1st and 2nd small chip capacitors 12 and 13 to serve also as the plinth for carrying out maintenance immobilization of the Xtal component 14 into a tight container. Moreover, since the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 can choose the optimal configuration and capacity value easily out of a general-purpose article, even if they are the products of multi-form small quantity, they become possible [providing cheaply]. Furthermore, by having built the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 in the tight container 2, when it constitutes a crystal oscillator using this quartz resonator, it becomes possible to prevent increase of that geometry.

[0030] In addition, although the explanation in the gestalt of implementation of the above 1st explained the configuration by the gestalt of operation of the 1st of this invention using the quartz resonator, even if it uses piezoelectric transducers, such as other piezoelectric transducers, for example, a ceramic, and lithium tantalate, it cannot be overemphasized that the same effectiveness is acquired.

[0031] Moreover, in the gestalt of operation of the 1st of this invention, although the quartz resonator for temperature compensations shown in drawing 3 was explained to the example, it cannot be overemphasized that the chip of the oscillator circuit for inverters as shown by drawing 9 mentioned above may be enclosed, and you may make it the same structure as the above by using C1 and C2 as a chip capacitor.

[0032] Furthermore, what is necessary is just to use it combining two or more chip capacitors, when desired capacity value is not acquired with the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 of a simple substance.

[0033] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained with reference to drawing 5 thru/or drawing 8.

[0034] Drawing 5 and drawing 6 are drawings showing the quartz resonator concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention, drawing 5 is the top view showing the condition of having opened the top cover of a surface mount mold tight container, and drawing 6 R> 6 is a sectional view which meets the B-B'line of drawing 5. The quartz resonator 30 concerning the gestalt of the 2nd operation shown in drawing 5 and drawing 6 R> 6 has the same configuration as what is depended on the gestalt of the 1st operation instead of the 1st and 2nd chip capacitors 12 and 13 of the quartz resonator 1 concerning the gestalt of the 1st operation except using the chip resistor 31 and the chip inductor 32, respectively.

[0035] Drawing 7 is the electrical equivalent circuit diagram of the quartz resonator by the gestalt of operation of the 2nd of this invention shown in drawing 5. What is necessary is just to carry out external [of other components] between an input terminal 6 and an output terminal 5, when using it as some oscillators which the series connection of the Xtal component 14 is carried out to the chip inductor 32 which is a chip, and the chip resistor 31 has structure by which parallel connection was carried out to the output terminal 5, for example, were shown in drawing 8 so that it may be best shown in drawing 7.

[0036] Bias is carried out in the form where transistors Tr1 and Tr2 pressure partially direct-current-voltage 3V in the oscillator shown in drawing 8 here, if direct-current-voltage 3V are impressed to a power supply terminal 35, it is turned on, and the frequency component which the reactance of the circuit part which looked at the outside negates mutually is amplified from the reactance which Xtal component 14 the very thing has, and the Xtal component 14, and each transistors Tr1 and Tr2 will be in an oscillation condition. An oscillation frequency can be taken out from an output terminal 36.

[0037] In addition, it is also possible to use a chip thermistor instead of a chip inductor, and to use it as some temperature compensated crystal oscillators as a modification of the gestalt of the 2nd operation.

[0038]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, in the piezoelectric transducer of this invention, inside [it is a chip capacitor, a chip inductor, a chip resistor, and a chip thermistor] has a kind at least on the inside base of the tight container for surface mounts, and each has become a part of susceptor of a piezoelectric device, and oscillator-circuit component. For this reason, high density assembly, the formation of small lightweight, and low-cost-izing are possible.

[0039] Moreover, in this invention, since the capacitor for temperature characteristic compensation of a quartz resonator was held in the interior of a tight container, when a small crystal oscillator is constituted, remarkable effectiveness is done so.

[Translation done.]

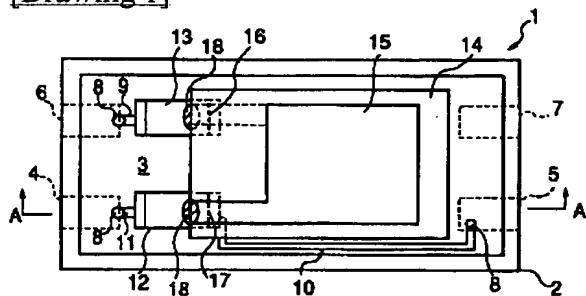
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

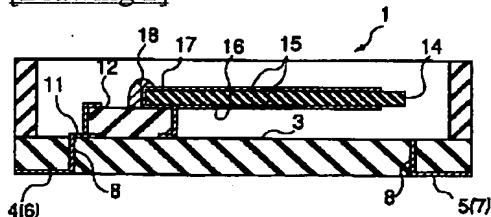
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

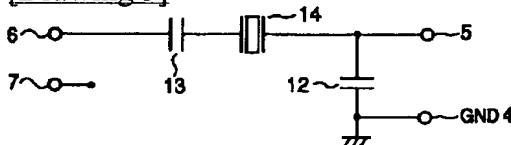
[Drawing 1]



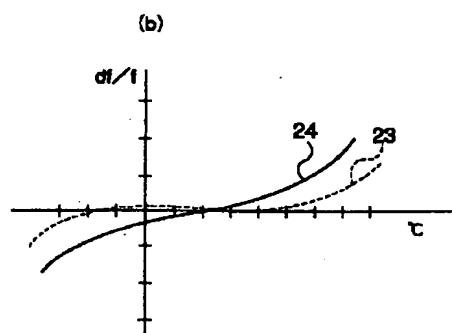
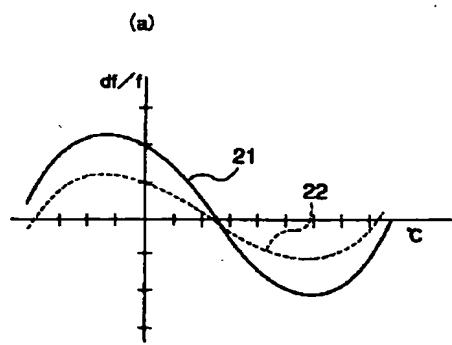
[Drawing 2]



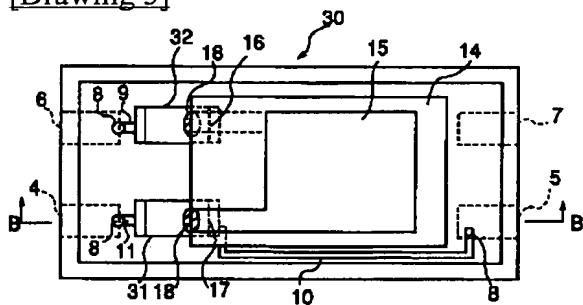
[Drawing 3]



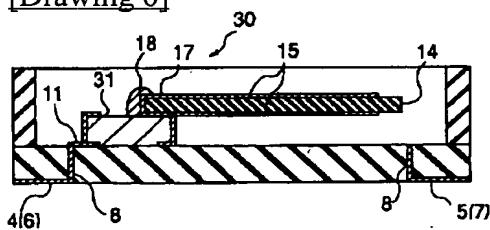
[Drawing 4]



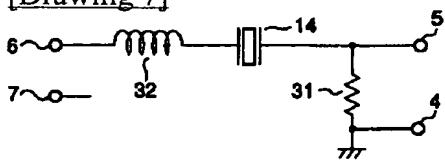
[Drawing 5]



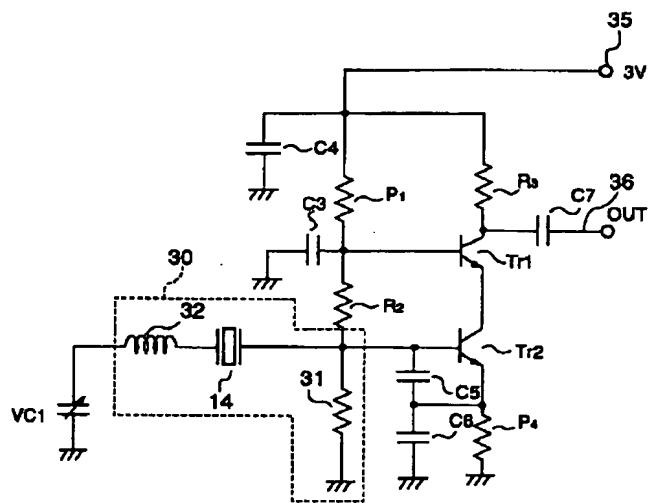
[Drawing 6]



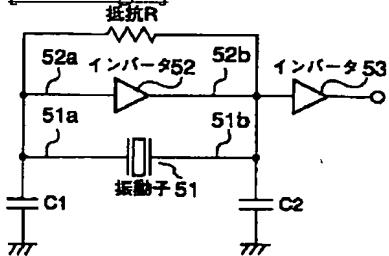
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-173475

(43)公開日 平成10年(1998)6月26日

(51)Int.Cl.*

H 03 H 9/19
9/02

識別記号

9/10

F I

H 03 H 9/19
9/02

9/10

A
K
L

審査請求 有 請求項の数7 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平8-326354

(22)出願日

平成8年(1996)12月6日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71)出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72)発明者 吹春 栄一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 田中 良明

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号
東洋通信機株式会社内

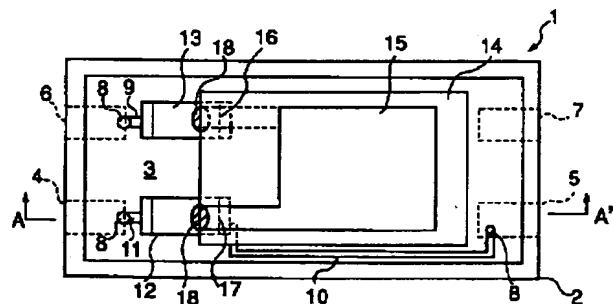
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 圧電振動子

(57)【要約】

【課題】 単純な構成のパッケージと汎用性の高い部品により、小型化が容易でしかも安価な表面実装型の水晶振動子等の圧電振動子を提供する。

【解決手段】 表面実装用の気密容器2の内側底面3上に第1及び第2のチップコンデンサ12, 13を配設し、気密容器2の外部端子と第1及び第2のチップコンデンサ12, 13の端子との間を導通パターン8を介して接続すると共に第1及び第2のチップコンデンサ12, 13の一方の端子に水晶素子14を片持ち梁状に載置した。第1及び第2のチップコンデンサ12, 13の代わりにチップコイル、チップ抵抗、または、チップサミスタも用いることができる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面実装用の気密容器と、前記気密容器の内側底面上に配設された少なくとも1個のチップ部品と、前記気密容器の外部端子と前記少なくとも1個のチップ部品の内の一つのチップ部品の一つの端子との間を接続する導通パターンと、前記一つのチップ部品の他の端子に片持ち梁状に載置した圧電素子とを有することを特徴とする圧電振動子。

【請求項2】 請求項1記載の圧電振動子において、前記チップ部品は、2個であり、前記圧電素子の一方の端子と前記気密容器の入出力端子と間に前記チップ部品の内の一つを挿入するとともに、前記チップ部品の内の他の一つを前記圧電素子の他方の端子とアースとの間に挿入し、前記2個のチップ部品を支持台として、前記圧電素子を片持ち梁状に載置したことを特徴とする圧電振動子。

【請求項3】 請求項1又は2記載の圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも一個はチップコンデンサであることを特徴とする圧電振動子。

【請求項4】 請求項3記載の圧電振動子において、前記チップコンデンサの少なくとも一個が温度による容量変化を有するものであることを特徴とする圧電振動子。

【請求項5】 請求項1又は2記載の圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも1個がチップコイルであることを特徴とする圧電振動子。

【請求項6】 請求項1又は2記載の圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも1個がチップ抵抗であることを特徴とする圧電振動子。

【請求項7】 請求項1又は2記載の圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも1個がチップサーミスタであることを特徴とする圧電振動子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、圧電素子、例えば、圧電基板に電極を付着したものと所要の容量とを同一容器内に収容した圧電振動子に関し、特に入出力端子と圧電素子との間にチップ型のコンデンサ、コイル、抵抗、サーミスタ等のチップ部品を支持台として利用しつつ挿入した圧電振動子に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、水晶振動子は、周波数温度特性、エージング特性に優れ、しかも小型で、低価格であることから多くの電子装置に用いられている。これらの電子装置のなかで、特に、水晶振動子と、トランジスタ及びIC等の半導体デバイスと、抵抗およびコンデンサなどで構成する水晶発振器は、携帯電話等に用いられる周波数シンセサイザーの主発振器やロジック回路のクロック発生用等に広範囲に用いられている。

【0003】 一般的に、ATカット(AT-cut)の水晶振動子は、この振動子の温度特性が優れていること

2

と高周波振動子が容易に実現できることから、上述したような携帯電話器等の発振器に多用されている。

【0004】 図9は従来から中央処理装置(CPU)に用いられている発振器の回路図である。図9を参照すると、発振器50は、圧電振動子51の2つの端子51a, 51bに、インバータ回路52の入出力端子52a, 52bをそれぞれ接続すると共に抵抗Rを並列に接続し、前記圧電振動子51の2つの端子51a, 51bをそれぞれ容量C1, C2を介して接地するように構成したものである。

【0005】 更に、図9に示した回路部品のうち圧電振動子51と2個のコンデンサC1, C2あるいはこれらに更に抵抗Rを含めて同一気密容器に内蔵した複合デバイスが特開平2-81509号公報及び特開平4-373303号公報(以下、夫々従来技術1及び2と呼ぶ)等に開示されている。

【0006】 即ち、従来技術1には、2個のコンデンサと1個の固定抵抗を搭載したプリント配線基板とセラミック発振子とを気密容器内に並置し、板バネ状の電極を用いて両者の端子間の導通を図った圧電複合部品が開示されている。その圧電複合部品は、この圧電複合部品の静電容量のバラツキによる発振特性のバラツキを少なくし、高速インバータのゲインを固定抵抗により減衰させて安定化するものである。

【0007】 また、従来技術2には、圧電振動子よりやや大面積の誘電体基板の表裏両面に電極を付着し、一方の電極を分割電極として2つの容量を形成し、この基板を気密容器の内側底面に固定し、その上に圧電振動子を導電性接着剤を用いて接着固定した構造の複合部品が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来技術1に開示された圧電複合部品では圧電振動子と2つの容量及び抵抗との配線が複雑であるため小型化、表面実装化に向きであるという欠点があった。

【0009】 また、従来技術2に示された複合部品では、このような構造の誘電体基板を用いた容量素子は汎用品として入手することは困難であり、気密容器の大きさや圧電振動子の特性に応じて、誘電体基板の大きさや電極の構造の異なるものを個別に用意する必要があることから、コストの上昇を招来するという欠陥がある。また、2つの容量を形成した一つの誘電体の上に圧電振動子を搭載する構造のため、2つの容量のいずれか一方に容量の不足や過大等の欠陥が生ずると誘電体基板全体が不良となるという欠点がある。

【0010】 そこで、本発明の技術的課題は、上記欠点を解決するために、単純な構成のパッケージと汎用性の高い部品により、小型化が容易でしかも安価な表面実装型の水晶振動子等の圧電振動子を提供することにある。

【0011】

(3)

3

【課題を解決するための手段】本発明によれば、表面実装用の気密容器と、前記気密容器の内側底面上に配設された少なくとも1個のチップ部品と、前記気密容器の外部端子と前記少なくとも1個のチップ部品の内の一つのチップ部品の一つの端子との間を接続する導通パターンと、前記一つのチップ部品の他の端子に片持ち梁状に載置した圧電素子とを有することを特徴とする圧電振動子が得られる。

【0012】また、本発明によれば、前記圧電振動子において、前記チップ部品は、2個であり、前記圧電素子の一方の端子と前記気密容器の入出力端子と間に前記チップ部品の内の一つを挿入するとともに、前記チップ部品の内の他の一つを前記圧電素子の他方の端子とアースとの間に挿入し、前記2個のチップ部品を支持台として、前記圧電素子を片持ち梁状に載置したことを特徴とする圧電振動子が得られる。

【0013】また、本発明によれば、前記いずれかの圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも一個はチップコンデンサであることを特徴とする圧電振動子が得られる。

【0014】また、本発明によれば、前記圧電振動子において、前記チップコンデンサの少なくとも一個が温度による容量変化を有するものであることを特徴とする圧電振動子が得られる。

【0015】また、本発明によれば、前記いずれかの圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも1個がチップコイルであることを特徴とする圧電振動子が得られる。

【0016】また、本発明によれば、前記いずれかの圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも1個がチップ抵抗であることを特徴とする圧電振動子が得られる。

【0017】さらに、本発明によれば、前記いずれかの圧電振動子において、前記チップ部品の内の少なくとも1個がチップサーミスタであることを特徴とする圧電振動子が得られる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本発明の実施の形態においては、圧電振動子として水晶振動子の例を挙げるが、本発明は、これらに限定されるものではない。

【0019】図1は本発明の第1の実施の形態による圧電振動子を示す図であり、表面実装型気密容器の上蓋を開封した状態を示す平面図である。また、図2は図1のA-A'線の沿う断面図である。図1及び図2に示すように、水晶振動子1は、表面実装型の気密容器2と、それに収容されたチップ部品として一対の第1及び第2のチップコンデンサ12、13と、一対の第1及び第2のチップコンデンサ12、13上に片持ち梁状に配置された圧電素子である水晶素子14とを備えている。この水

(4)

4

晶振動子1は、気密容器2の底面3には入力端子6、出力端子5、接地(GND)端子4、及びどこにも接続しないダミー端子7を夫々有している。この気密容器2は、セラミックで形成されているが、ガラスやプラスチック等の絶縁物又は、絶縁被覆を施したものであれば、どのような材質であっても用いることができる。

【0020】また、気密容器2の内側底面3と外部とを気密貫通する貫通導体8が設けられ、これを介して容器2の内側底面3の第1の導通パターン11、第2の導通パターン10、及び第3の導通パターン9と、前記入出力端子6、5及びGND端子4とがそれぞれ導通されている。

【0021】更に、第1の導電パターン11の端部と第2の導通パターン10の端部との間に第1のチップコンデンサ12が接続配置されている。第3の導通パターン9の端部に第2のチップコンデンサ13の一方の端部が接続されている。そして、圧電素子である水晶素子14の表裏面に施された電極15の内の方のリード電極16は、第2のチップコンデンサ13の他端部と、水晶素子14の他方のリード電極17を第1のチップコンデンサ12の第2の導体パターン10側の端部と電気的に接続されている。それと共に、第1及び第2のチップコンデンサ12及び13を台座として、水晶素子14が片持ち梁状に保持固定されている。

【0022】図2に最も良く示されているように、第1の導電パターン11と第1のチップコンデンサ12とは、導電接着剤等により接着固定され、第1及び第2のチップコンデンサ12、13をスペーサとして水晶素子14が片持ち梁状態にて、導電接着剤等18を介して接着固定されたものである。この際、同図に示すように極力、水晶素子14の端部のみを固定し、水晶素子14の振動変位分布に影響を及ぼさないようにする。

【0023】尚、このとき第1及び第2のチップコンデンサ12、13の下面にエポキシ等の強固な接着剤を塗布して台座として必要な強度を確保するように構成してもよい。

【0024】図3は図1及び図2に示した本発明の第1の実施の形態による水晶振動子の電気的等価回路図である。図3に示すように、第1のチップコンデンサ12は出力端子5と並列接続され、入力端子6と出力端子5との間には、第2のチップコンデンサ13と水晶素子14が直列接続された構造となっており、例えば、前述の図9に示した発振器の一部として使用する場合は、他の部品を外付けすればよい。

【0025】この時、第1及び第2のチップコンデンサ12、13として、温度により容量が変化する温度補償用のコンデンサを採用すれば、水晶発振器を構成した際に、水晶自体の温度-周波数特性を補償することが可能である。また、第1及び第2のチップコンデンサ12、13として温度係数の異なるものを複数用意し、種々温

(4)

5

度特性の異なる水晶振動子に対し容量値の大きさと温度係数の組合せを適宜選択すれば精度のよい温度補償が可能となる。

【0026】例えば、第1及び第2のチップコンデンサ12と13の合成容量が負の温度係数となる場合は、この合成容量を含めた水晶振動子の温度特性は、図4

(a)に示される。図4(a)において、実線21に示す水晶振動子自体の温度特性は、この水晶振動子に前記合成容量を直列に付加すると、温度特性曲線は反時計回りに回転され図4(a)の破線22に示す曲線となる。

【0027】また、前記合成容量が正の温度係数を有する場合は、図4(b)の破線23に示すように、水晶振動子単体の温度特性(実線24)を時計回りに回転させるように作用する。

【0028】このように、第1のチップコンデンサ12及び第2のチップコンデンサ13の温度係数と容量値とを適切に選ぶことにより、温度特性の良好な振動子を構成することが可能となる。

【0029】以上述べた本発明の第1の実施の形態による水晶振動子の利点は、小型の第1及び第2のチップコンデンサ12, 13を、水晶素子14を気密容器内に保持固定するための台座を兼ねて内蔵することにより、密封容器2内の段差加工や複雑な配線が不要となり小型化とコスト低減を実現できる点にある。また、第1及び第2のチップコンデンサ12, 13は汎用品の中から最適な形状、容量値を容易に選択できるので多品種少量の製品であっても安価に提供することが可能となる。さらに、第1及び第2のチップコンデンサ12, 13を気密容器2に内蔵したことにより、この水晶振動子を用いて水晶発振器を構成する場合にその形状寸法の増大を防止することが可能となる。

【0030】なお、上記第1の実施の形態における説明では、水晶振動子を用いて本発明の第1の実施の形態による構成を説明したが、他の圧電振動子、例えば、セラミック、タンタル酸リチウム等の圧電振動子を用いても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0031】また、本発明の第1の実施の形態においては、図3に示す温度補償用水晶振動子を例に説明したが、前述した図9で示したようなインバータ用発振回路のチップ部品を同封し、C1, C2をチップコンデンサとして上記同様の構造にしてもよいことは言うまでもない。

【0032】更に、単体の第1及び第2のチップコンデンサ12, 13にて所望の容量値が得られない場合は、複数個のチップコンデンサを組み合わせて使用すればよい。

【0033】次に、本発明の第2の実施の形態について、図5乃至図8を参照して説明する。

【0034】図5及び図6は本発明の第2の実施の形態に係る水晶振動子を示す図であって、図5は表面実装型

6

気密容器の上蓋を開封した状態を示す平面図であり、図6は図5のB-B'線に沿う断面図である。図5及び図6に示す第2の実施の形態に係る水晶振動子30は、第1の実施の形態に係る水晶振動子1の第1及び第2のチップコンデンサ12及び13の代わりに、チップ抵抗31及びチップコイル32を夫々用いている以外は、第1の実施の形態によるものと同様の構成を有する。

【0035】図7は図5に示した本発明の第2の実施の形態による水晶振動子の電気的等価回路図である。図7に最も良く示されるように、入力端子6と出力端子5の間に、チップ部品であるチップコイル32と水晶素子14が直列接続され、チップ抵抗31は出力端子5と並列接続された構造となっており、例えば図8に示した発振器の一部として使用する場合は他の部品を外付けすればよい。

【0036】ここで、図8に示す発振器においては、トランジスタTr1とTr2は、直流電圧3Vを分圧する形でバイアスされており、電源端子35に直流電圧3Vが印加されると、各トランジスタTr1, Tr2はオン状態になり、水晶素子14自体が持っているリアクタンスと水晶素子14から外側を見た回路部分のリアクタンスが打ち消し合う周波数成分が増幅され、発振状態となる。発振周波数は、出力端子36から取り出すことができる。

【0037】尚、第2の実施の形態の変形例として、チップコイルの代わりにチップサーミスタを用いて温度補償型水晶発振器の一部として使用することも可能である。

【0038】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の圧電振動子では、表面実装用の気密容器の内側底面にチップコンデンサ、チップコイル、チップ抵抗、及びチップサーミスタの内の少なくとも一種を有し、それぞれが圧電素子の支持台、及び発振回路素子の一部となっている。このため高密度実装や小型軽量化、ローコスト化が可能である。

【0039】また、本発明では、水晶振動子の温度特性補償用コンデンサを気密容器の内部に収容したので、小型の水晶発振器を構成する上で著しい効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による水晶振動子の開封上面図である。

【図2】図1の水晶振動子のA-A'線に沿う断面図である。

【図3】図1及び図2の水晶振動子の等価回路図である。

【図4】(a)は負の温度係数の容量による水晶振動子の温度特性の変化を示す図である。(b)は正の温度係数の容量による水晶振動子の温度特性の変化を示す図である。

(5)

7

【図5】本発明の第2の実施の形態による水晶振動子の開封上面図である。

【図6】図5の水晶振動子のB-B'線に沿う断面図である。

【図7】図5及び図6の水晶振動子の等価回路図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態による水晶振動子を発振器に適用した例を示す回路図である。

【図9】従来技術による増幅器としてインバータ回路を用いた発振器の回路図である。

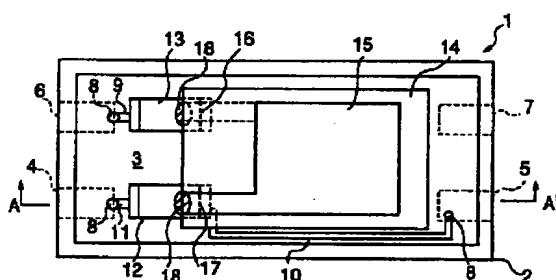
【符号の説明】

- 1, 30 水晶振動子
- 2 気密容器
- 3 底面
- 4 GND端子
- 5 出力端子

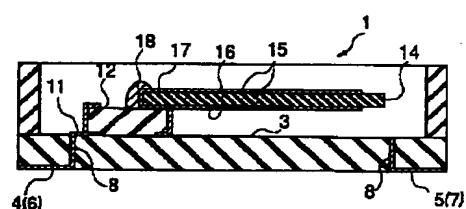
- 6 入力端子
- 7 端子
- 8 貫通導体
- 9 第3の導電パターン
- 10 第2の導電パターン
- 11 第1の導電パターン
- 12 第1のチップコンデンサ
- 13 第2のチップコンデンサ
- 14 水晶素子
- 15 電極
- 16, 17 リード端子
- 31 チップ抵抗
- 32 チップコイル
- 51 振動子
- 52, 53 インバータ

8

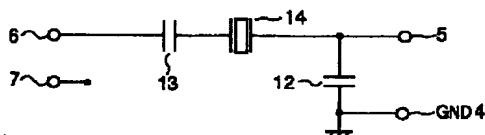
【図1】



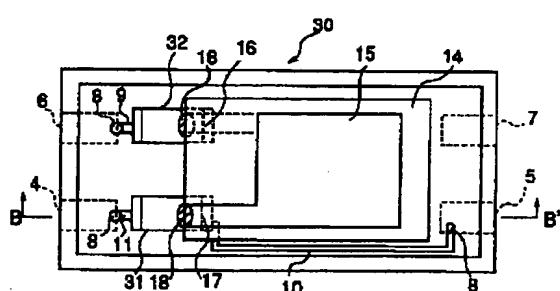
【図2】



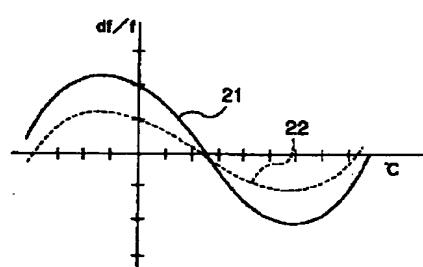
【図3】



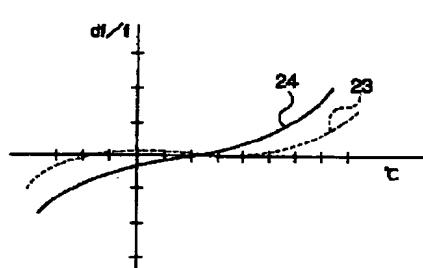
【図5】



(a)

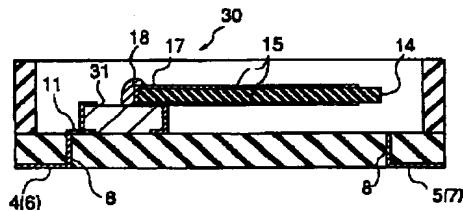


(b)

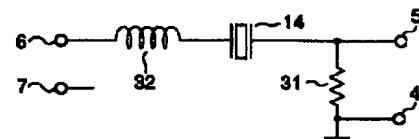


(6)

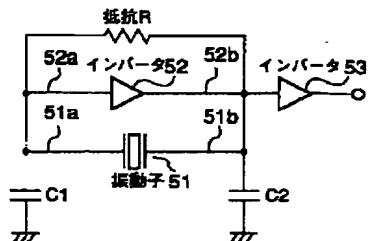
【図6】



[図7]



[図9]



【図8】

